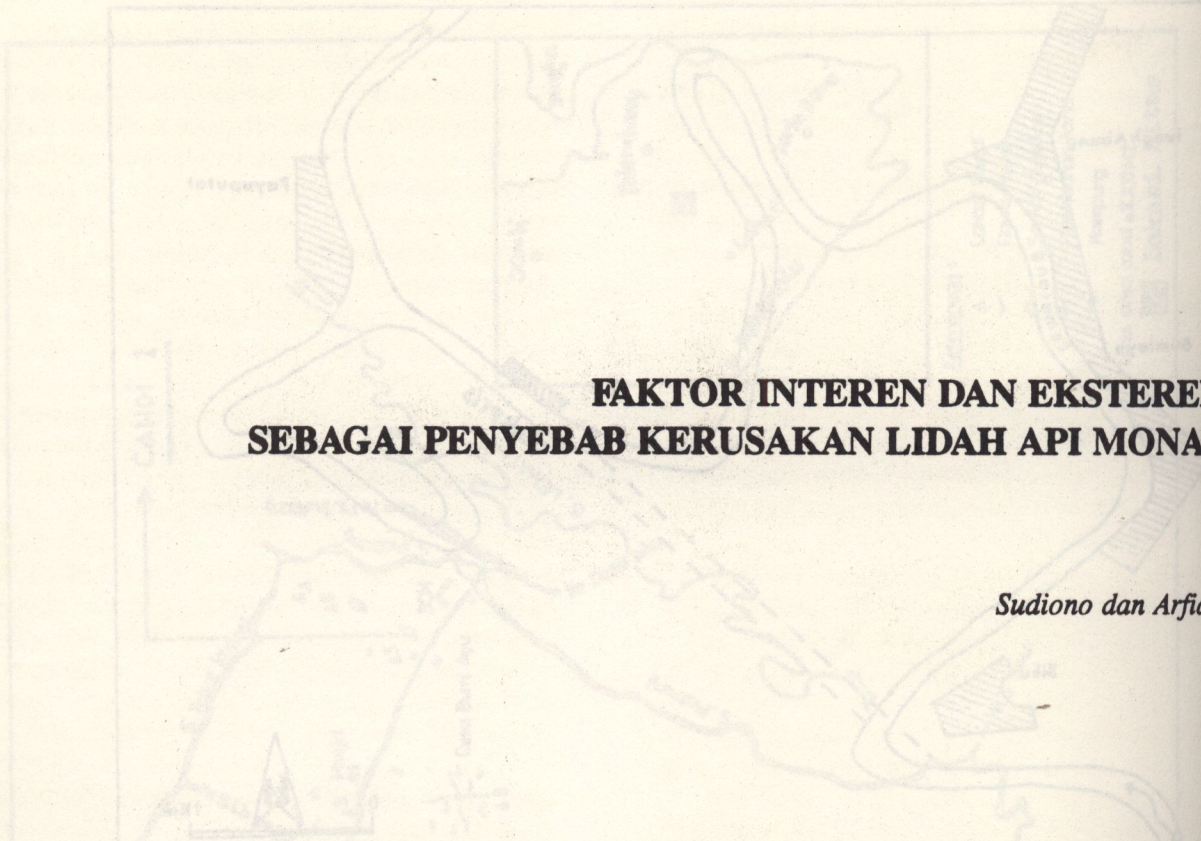




FAKTOR INTEREN DAN EKSTEREN SEBAGAI PENYEBAB KERUSAKAN LIDAH API MONAS

Sudiono dan Arfian

I. PENDAHULUAN

Monumen Nasional (Monas) adalah tugu yang dibangun oleh Pemerintah Republik Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1961 untuk mengenang dan menandai kebesaran perjuangan kemerdekaan Indonesia. Pada bangunan tersebut tercermin identitas, sejarah dan cita-cita bangsa Indonesia. Pada bangunan tersebut tercermin identitas, sejarah dan cita-cita bangsa Indonesia.

Tugu yang secara resmi dibuka untuk umum pada tanggal 12 Juli 1975 ini, terletak di titik pertemuan jalan silang Monas Lapangan Merdeka, Jakarta Pusat. Faktor yang mendorong penempatan Tugu Monas di Lapangan Merdeka adalah karena letak lapangan tersebut di titik pusat kota Jakarta, dan memiliki nilai historis bagi bangsa Indonesia, juga luasnya yang memadai serta dikelilingi oleh gedung-gedung pemerintah.

Tugu yang memiliki tinggi 127 meter (dari halaman tugu) dibuat dari konstruksi beton bertulang yang ditutup dengan marmer dan puncak berupa lidah api yang dibuat dari perunggu berlapis emas. Ternyata pengaruh lingkungan yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan bangunan tersebut mengalami kerusakan. Kerusakan umumnya terjadi pada

bagian puncak yang bahan utamanya berupa logam. Kerusakan berupa pengelupasan dan penipisan lapisan emas, retakan dan lubang-lubang kecil, pergeseran dan perenggangan pada sambungan lidah api, korosi dan sebagainya.

Pada permukaan dalam lidah api, dari bagian puncak hingga dasar tampak adanya endapan garam klorida bercampur karbonat. Garam klorida merupakan senyawa kimia yang bersifat korosif terhadap logam, khususnya perunggu. Endapan garam berasal dari hasil pelarutan air hujan dengan gas-gas korosif di udara yang masuk ke bagian dalam lidah api melalui celah dan terendapkan.

Khusus konstruksi bagian dalam lidah api yang dibuat dari rangka besi mengalami korosi yang disebabkan oleh air hujan dan oksigen. Beberapa bagian dari rangka besi tersebut mengalami korosi berat. Sedangkan tiang-tiang penyangga lidah api kurang memadai jumlahnya sehingga pembagian beban pada tiang tersebut tidak merata. Hal ini mengakibatkan pergeseran lempeng-lempeng logam pembentuk lidah api serta retakan pada bagian dasar pelataran.

Pengelupasan dan penipisan lapisan emas pada permukaan luar lidah api menyebabkan kontak langsung antara bahan dasar (perunggu) dengan lingkungan luar. Gas-gas yang bersifat

korosif yang terkandung dalam udara, seperti CO_2 , SO_2 , H_2S dan sebagainya akan membentuk hasil korosi pada perunggu.

Kerusakan pada lidah api Monas akan berlangsung terus sejalan dengan perjalanan waktu. Sebagai monumen yang mencerminkan nilai-nilai historis bangsa Indonesia, maka perlu dijaga keutuhan dan kelestariannya. Untuk itu perlu diteliti apa penyebab rusaknya dan bagaimana mengatasi kerusakan tersebut.

Penelitian di puncak Tugu Monas ditujukan untuk menentukan jenis dan tingkat kerusakan; penyebaran areal-areal yang mengalami kerusakan; faktor penyebab kerusakan, apakah bersifat fisis, mekanis, khemis atau gabungan dari ketiga faktor tersebut; serta menentukan langkah-langkah yang harus ditempuh dalam penyelamatan.

Untuk itu dilakukan observasi berupa pengamatan secara langsung terhadap bagian-bagian lidah api yang mengalami korosi, jenis hasil korosi dan tingkat korosi, baik pada bagian luar maupun dalam. Selain itu juga dilakukan pengumpulan sample hasil korosi, kotoran serta sisa-sisa bahan kimia yang merekat pada permukaan lidah api untuk kepentingan analisis (seperti jenis perekat, dempul penutup lubang dan retakan, dan sebagainya yang pernah dipergunakan dalam konservasi tahun 1985) serta pengujian terhadap sample di laboratorium dengan metode *spot test*, yaitu meneteskan larutan kimia standard pada sample dan mengamati hasil reaksi yang terbentuk.

II. HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui data teknis lidah api Monas sebagai berikut:

1. Bahan utama berupa perunggu seberat 14,5 ton dengan permukaan luar dilapisi emas seberat 32 kg.
2. Tinggi lidah api 14 meter dengan lebar 5 meter.
3. Lempengan perunggu yang membentuk lidah api berjumlah 77 lembar dimana masing-masing lempengan tersebut dihubungkan dengan sekrup dan baut.
4. Dasar lidah api berbentuk bujur sangkar berukuran 6 x 6 meter.
5. Pelataran tambahan berukuran 9,5 x 9,5 meter.

Pengujian secara laboratoris terhadap sample hasil korosi dilakukan pada permukaan lidah api Monas, yaitu pada sisi selatan dan sisi

timur. Khusus permukaan lidah api bagian dalam, pengambilan sample hanya dilakukan pada sisi utara dan sisi timur. Jenis sample yang dianalisis meliputi debu/kotoran dan hasil korosi. Hasil pengujian dengan menggunakan metode *spot test* menunjukkan adanya anion Klorida (Cl^-) dan karbonat (CO_3^{2-}). Sedangkan anion sulfat (SO_4^{2-}) dan nitrat (NO_3^-) belum terdeteksi karena pengambilan sample.

Kerusakan pada lidah api Monas disebabkan oleh faktor sebagai berikut:

1. Faktor Interen

Faktor interen yaitu faktor yang berasal dari lingkungan benda itu sendiri. Bahan utama dari lidah api adalah perunggu yang merupakan logam campuran dari tembaga (Cu), timah putih (Sn), dan timah hitam (Pb) dengan perbandingan yang berbeda. Ketiga jenis bahan tersebut memiliki potensi oksidasi yang berbeda. Dalam lingkungan elektrolit, logam yang memiliki potensi oksidasi tinggi (Sn dan Pb) akan mengalami korosi lebih dahulu. Proses korosi secara lambat dan merata akan menyerang permukaan lidah api.

Kesulitan teknis dalam pembuatan lempeng-lempeng lidah api yang bersifat artistik menyebabkan permukaannya tidak rata dan memiliki lubang-lubang kecil. Daerah dimana terdapat cekungan dan lubang sering tertutup oleh debu dan genangan air akibat hujan dan kelembaban udara yang tinggi. Hal ini membentuk lingkungan elektrolit sehingga terjadi proses korosi.

2. Faktor Ekstern

Faktor ekstern yaitu faktor yang berasal dari luar benda itu, yaitu:

a. Faktor Mekanis

Getaran dan gerakan dari mesin lift, kendaraan bermotor dan kehadiran pengunjung yang melebihi batas pada pelataran puncak Tugu Monas, menyebabkan terjadinya perenggangan pada sambungan lempeng-lempeng yang membentuk lidah api sehingga air hujan masuk ke bagian dalam. Perenggangan tampak pada bagian dasar lidah api, yaitu pada sisi selatan dan timur, bagian badan pada sisi selatan dan barat, serta bagian puncak pada sisi barat. Di bagian dasar lidah api, yaitu sisi utara terdapat retakan yang memanjang. Demikian pula pada bagian badan, yaitu di sisi timur dijumpai retakan.

Khusus konstruksi bagian dalam, yaitu

tiang-tiang penyangga lidah api memiliki jumlah yang tidak memadai sehingga pembagian beban/berat tidak merata. Akibat yang ditimbulkan berupa peretakan pada pelataran lidah api, khususnya sisi timur dan barat.

b. Faktor Fisis

Faktor fisis, seperti debu dan kotoran, sinar matahari, angin, air hujan dan kelembaban udara yang tinggi merupakan penyebab kerusakan pada lidah api. Kerusakan tersebut berupa perusakan pada lapisan pelindung, goresan-goresan halus, pengelupasan dan penipisan lapisan emas pada permukaan lidah api.

Perusakan pada lapisan pelindung (*coating*) terjadi pada seluruh permukaan lidah api dari bagian dasar hingga bagian atap/puncak. Demikian pula goresan-goresan halus dijumpai hampir di seluruh permukaan. Pengelupasan lapisan emas secara total terjadi pada bagian dasar lidah api, khususnya sisi timurlaut, tenggara, baratdaya dan baratlaut. Sedangkan bagian badan dan atap/puncak, pengelupasan hanya terjadi pada permukaan lidah api yang tidak rata (cekung) dan berlubang. Penipisan lapisan emas yang menyebabkan warna lidah api menjadi kusam terjadi hampir di seluruh permukaan, kecuali cekungan-cekungan pada sambungan lempeng yang membentuk lidah api.

c. Faktor Khemis

Gas-gas pencemar yang terdapat dalam udara dan aerosol (partikel-partikel cair/padat yang terdapat dalam udara), seperti CO , SO_2 , NO_x dan H_2S dapat mempercepat korosi pada logam dasar lidah api. Dengan bantuan udara yang lembab (air) yang juga mengandung unsur-unsur kimia, seperti klorida, maka terbentuk asam yang bersifat korosif terhadap perunggu. Beberapa jenis asam tersebut antara lain: HCL , H_2CO_3 , HNO_3 dan H_2SO_4 . Jika bereaksi dengan permukaan lidah api yang telah terkelupas lapisan emasnya, maka asam tersebut akan membentuk hasil korosi.

Korosi pada permukaan luar lidah api sebagian kecil ditemukan pada daerah dimana terdapat sambungan, dengan warna hijau dan keputihan. Korosi umumnya disebabkan oleh klorida (Cl^-) dan karbonat (CO_3^{2-}). Sedangkan bagian dalam lidah api,

dari bagian atap hingga bagian dasar tertutup oleh garam klorida dan karbonat yang berwarna putih. Endapan garam ini berasal dari air hujan yang masuk melalui celah/renggangan pada daerah sambungan. Pada bagian badan, khususnya di sisi selatan dijumpai lubang-lubang kecil yang terbentuk sebagai hasil korosi.

Khusus konstruksi lidah api yang dibuat dari besi, pada bagian badan dan puncak (sisi utara dan barat) mengalami korosi yang disebabkan oleh air dan oksigen. Beberapa bagian dari konstruksi tersebut mengalami korosi berat. Demikian pula pipa-pipa kabel listrik yang berada di pelataran lidah api mengalami korosi berat. Sebagian pipa mengalami pengkeroposan.

d. Vandalisme

Vandalisme berupa coret-coretan yang dilakukan manusia dijumpai pada bagian badan lidah api, khususnya sisi timur. Coretan dibuat dengan menggunakan alat yang tajam sehingga lapisan emas tergores dan logam dasarnya tampak. Hal ini menyebabkan kontak langsung dengan lingkungan udara luar yang memungkinkan proses korosi berlangsung.

3. Faktor Lingkungan Udara

Kondisi lingkungan dimana suatu bangunan berada menentukan tingkat korosi. Faktor lingkungan udara yang memegang peranan penting dalam proses perusakan lidah api Tugu Monas antara lain:

3.1. Pollutan (Bahan Pencemar) Udara

Bahan pencemar udara berdasarkan bentuknya dapat dikelompokkan ke dalam:

a. Gas

Analisis yang dilakukan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) dari tahun 1983 s/d September 1991 terhadap gas-gas di lingkungan udara Monas menunjukkan adanya kandungan gas $\text{SO}_2 = 0,003 \text{ ppm}/24 \text{ jam}$. $\text{NO}_x = 0,025 \text{ ppm}/24 \text{ jam}$. Sedangkan hasil penelitian untuk gas CO (karbon monoksida) pada tahun 1989 berkisar antara 0,1 - 0,8 ppm. Meskipun konsentrasi dari gas-gas tersebut secara umum belum melampaui ambang batas yang ditetapkan oleh Gubernur DKI Jaya, tetapi dalam pengamatan lapangan telah

ditemukan korosi pada lidah api Monas yang diakibatkan oleh gas-gas tersebut, terutama gas CO_2 (karbon dioksida). Proses ini terjadi karena gas CO_2 bereaksi dengan uap air (H_2O) di udara dan menghasilkan senyawa karbonat (H_2CO_3). Korosi oleh senyawa asam ini pada bahan utama (perunggu) lidah api ditunjukkan dengan hasil korosi yang berwarna hijau tua. Hasil korosi dengan warna hijau tua banyak ditemukan pada tempat-tempat dimana lapisan emasnya terkelupas dan daerah penyambungan lempeng lidah api.

b. Aerosol

Aerosol adalah partikel-partikel cair atau padat yang terdapat di udara, seperti debu, kabut, embun, asap dan sebagainya. Analisis yang dilakukan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika terhadap partikel-partikel tersuspensi, khususnya debu menghasilkan konsentrasi rata-rata pertahun $179,25 \text{ umg/M}^3$. Konsentrasi ini juga belum melampaui ambang batas yang telah ditetapkan oleh Gubernur DKI Jaya. Pengaruh debu pada permukaan luar lidah api Monas terlihat dengan adanya goresan-goresan halus pada lapisan emas. Goresan tersebut terjadi akibat pergeseran partikel pada debu oleh angin yang berlangsung secara terus menerus. Jika goresan tersebut sampai ke lapisan perunggu, maka proses korosi akan berlangsung.

Hasil pengamatan Badan Meteorologi dan Geofisika terhadap komposisi debu menunjukkan adanya senyawa sulfat dan nitrat. Senyawa ini berasal dari reaksi gas SO_2 dan NO_x dengan uap air dan oksigen di udara yang menempel pada partikel-partikel debu. Senyawa ini akan menimbulkan korosi jika bereaksi dengan lapisan perunggu yang tidak memiliki lapisan pelindung lagi.

c. Air Hujan

Air hujan merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada permukaan lidah api Monas karena mengandung unsur dan senyawa kimia yang bersifat korosif. Hasil penelitian Badan Meteorologi dan Geofisika terhadap air hujan di sekitar Monas menunjukkan

adanya Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Klorida (Cl^-), Sulfat (SO_4^{2-}), Nitrat (NO_3^-) dan Anonium (NH_4) dengan pH bervariasi, yaitu pada awal musim penghujan ber-pH asam dan pada pertengahan dan seterusnya ber-pH normal. Senyawa klorida, sulfat dan nitrat memiliki konsentrasi sekitar $0,40 - 0,60 \text{ ppm/M}^3$.

Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa hasil korosi klorida ditemukan pada bagian dalam dari lidah api. Hal ini disebabkan adanya celah/renggangan pada karet penyambung lempengan lidah api sehingga air hujan yang mengandung senyawa klorida masuk ke bagian dalam. Hasil korosi yang disebabkan oleh senyawa klorida umumnya berwarna putih.

d. Sinar Matahari

Pancaran sinar matahari yang berlangsung sepanjang tahun dapat merusak lapisan pelindung permukaan lidah api sehingga fungsi proteksinya hilang. Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar lapisan pelindung pada permukaan lidah api telah rusak. Secara lambat-laun hal ini mengakibatkan kerusakan yaitu penipisan dan pengelupasan lapisan emas pada permukaan lidah api tersebut.

e. Aliran Udara (Angin)

Aliran udara pada permukaan lidah api dapat membantu distribusi korosi yang telah ada, yaitu menambah goresan-goresan halus dan membantu proses pengelupasan lapisan emas yang ikatannya dengan logam dasar telah rapuh.

III. PENYELAMATAN

Penelitian terhadap kerusakan lidah api Monas yang meliputi studi lapangan dan laboratorium serta studi perbandingan dengan data lingkungan, menyimpulkan bahwa faktor interen dan eksteren, seperti mekanis, fisis dan khemis merupakan faktor utama penyebab kerusakan. Konservasi sebagai tindakan penyelamatan untuk mencegah/menghambat proses kerusakan dapat dilakukan melalui tahapan kerja sebagai berikut:

A. Pembersihan

Pembersihan terhadap debu dan kotoran yang melekat pada permukaan lidah api, baik bagian luar maupun dalam perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya korosi celah (*cravice corrosion*). Pembersihan dapat dilakukan secara mekanis, baik dengan cara kering maupun basah. Pembersihan dengan cara kering terhadap permukaan lidah api dilakukan dengan larutan alkohol/ethanol. Untuk pembersihan secara basah dapat digunakan deterjen non-ionic kadar 1-2% dan aquadest. Khusus pembersihan secara khemis dapat dipakai larutan amonika kadar 5% yang kemudian dibilas dengan aquadest.

B. Pengupasan Lapisan Pelindung

Pengaruh lingkungan yang berlangsung terus menerus mengakibatkan lapisan pelindung pada permukaan lidah api mengalami kerusakan sehingga tidak berfungsi lagi. Pengupasan terhadap lapisan pelindung perlu dilakukan agar proses pembersihan hasil korosi dapat berlangsung dengan baik. Pelarut organik yang baik untuk pengupasan lapisan pelindung antara lain alkohol dan ethanol. Pengupasan dimulai pada bagian atas yang dilanjutkan ke bagian badan dan dasar lidah api. Untuk mencegah timbulnya goresan-goresan halus pada permukaan lidah api, kain yang digunakan untuk pengupasan ialah kain katun dan kapas.

C. Pelepasan Hasil Korosi

Hasil korosi klorida, karbonat dan garam-garam lain yang melekat pada permukaan lidah api, baik bagian luar maupun bagian dalam dapat dilepaskan dengan larutan kimia yang efeknya tidak merusak daerah-daerah lain yang tidak terkena korosi. Jenis larutan kimia tersebut antara lain:

- Campuran antara asam citrat (10%) dan thiourea (4%).
- Asam citrat pencegah 10% yang memiliki pH-4.
- Pasta Ag₂O.
- Larutan BTA 2-3%.

Khusus konstruksi bagian dalam lidah api yang dibuat dari kerangka besi banyak mengalami pengkaratan yang disebabkan oleh air hujan dan oksigen. Pembersihan dapat dilakukan secara mekanis dengan sikat kawat berbulu halus dan ampelas, atau secara khemis dengan larutan NaOH kadar 2-5 %, campuran antara Asam Citrat dengan Tiourea dan sejenisnya.

Dalam pembersihan secara khemis harus diperhatikan bahwa sisa-sisa bahan/larutan

kimia yang masih melekat pada konstruksi harus dihilangkan dan dibilas secara berulang dengan aquadest. Air hasil pencucian harus diuji kembali untuk memastikan ada-tidaknya sisa-sisa bahan/larutan kimia. Untuk mempercepat proses pengeringan, daerah-daerah yang telah dibersihkan hasil korosinya dapat diolesi dengan alkohol.

D. Perbaikan

Perbaikan terhadap bagian-bagian yang rusak pada lidah api Monas perlu dilakukan guna menghambat proses kerusakan lebih lanjut. Tindakan perbaikan meliputi:

1. Pengupasan terhadap dempul pengisi lubang dan retakan pada permukaan lidah api yang dilakukan secara mekanis dengan scapel, dental tool, jarum dan sebagainya yang dilanjutkan dengan pembersihan debu dan kotoran.
2. Menutup lubang-lubang kecil pada permukaan lidah api Monas dengan dempul epoxy resin (Araldite K.58).
3. Mengisi retakan-retakan pada permukaan lidah api, pelataran lidah api dan pelataran tambahan dengan larutan epoxy resin (campuran antara Araldite 502 dengan Hardener HY 956, getah damar atau campuran polyster dengan bahan fiber-glass).
4. Mengisi celah/renggangan yang terdapat pada sambungan lidah api dengan *Sealant Silicone F.1031*.
5. Menyambung/merekatkan kembali lempengan perunggu yang terlepas dengan lidah api Monas menggunakan bahan campuran antara Araldite AY 103 dengan Hardener HY 956/HY 951.
6. Mengganti bagian-bagian konstruksi yang mengalami korosi berat dengan plat besi baru serta mengganti pipa-pipa kabel yang mengalami pengeroposan.
7. Penambahan tiang-tiang penyangga pada bagian dasar lidah api agar pembagian beban/berat dapat merata. Tiang-tiang penyangga tersebut dihubungkan satu dengan lainnya menggunakan plat besi.
8. Stabilisasi permukaan lidah api Monas dengan larutan BTA kadar 2-3% untuk menghentikan senyawa asam/garam yang bersifat korosif terhadap logam dasar (perunggu).

E. Penempelan Goldleaf (kadar 22 karat dengan ketebalan 0,01 - 0,02 ml)

Penempelan goldleaf harus dilakukan secara

DATA KERUSAKAN LIDAH API MONUMEN NASIONAL (MONAS)

No.	Permukaan	Bagian	S i s i	Bentuk Kerusakan	Faktor Penyebab	Keterangan
1	Luar	Dasar lidah api	Timurlaut, Tenggara, Baratdaya dan Baratlaut	- Pengelupasan lapisan emas - Goresan-goresan halus - Lubang-lubang kecil dan cekungan - Retakan kecil - Hasil korosi karbonat dan klorida - Perenggangan	Fisis & interen Fisis Interin Mekanis Khemis Mekanis	Yang dimaksud dengan dasar ialah lempengan ke-1 (pertama). Banyak ditemukan pada daerah sambungan Ditemukan pada sambungan antar
		Badan lidah api	Hampir semua terisi	- Tertutup oleh debu dan kotoran - Goresan-goresan halus - Penipisan lapisan emas - Lapisan emas sudah terkelupas - Perenggangan - Sebuah lempengan lidah api terlepas - Retakan dan lubang-lubang kecil - Vandalisme berupa coret-coretan	Fisis Fisis Fisis Fisis Mekanis Fisis Mekanis & interen	Yang dimaksud badan ialah lempengan ke-2 hingga ke-7 Ditemukan pada daerah sambungan
			Selatan Timur			
			Selatan	- Hasil korosi karbonat dan klorida		Dilakukan dengan alat tajam sehingga menggores permukaan lidah api Ditemukan pada daerah sambungan

No.	Permukaan	Bagian	S i s i	Bentuk Kerusakan	Faktor Penyebab	Keterangan
		Atap/Puncak lidah api	Hampir semua sisi Selatan dan Baratdaya	- Tertutup debu dan kotoran - Goresan-goresan halus - Penipisan lapisan emas - Pengelupasan lapisan emas - Perenggangan	Fisis Fisis Fisis Fisis dan interen Mekanis	Yang dimaksud atap/puncak ialah lempengan ke-8 dan ke-9 Ditemukan pada daerah sambungan
2.	Dalam	Dasar	Selatan Timur Utara, Selatan dan Barat	- Lubang-lubang kecil akibat korosi - Hasil korosi oleh karbonat dan klorida - Perenggangan	Khemis Khemis Mekanis	Ditemukan pada daerah sambungan
		Badan	Utara, Timur dan Barat Barat	- Hasil korosi karbonat dan klorida yang berwarna putih - Perenggangan	Khemis Mekanis	Ditemukan pada daerah sambungan
		Atap/Puncak	Utara, Timur dan Barat	- Perenggangan - Hasil korosi karbonat dan klorida yang berwarna putih.	Mekanis Khemis	Ditemukan pada daerah sambungan Senyawa kimia tersebut masuk melalui celah/renggangan pada daerah sambungan

No.	Permukaan	Bagian	S i s i	Bentuk Kerusakan	Faktor Penyebab	Keterangan
3.	Konstruksi	Dasar	Hampir semua sisi	- Tiang-tiang penyangga lidah api kurang memadai sehingga pembagian beban tidak merata	Mekanis	Tiang-tiang tersebut menahan beban berat secara vertikal
			Utara	- Salah satu tiang (bagian dasar) mengalami korosi	Khemis	
		Badan	Timur	- Sebuah flat besi mengalami pembengkakan dan pengkaratan	Mekanis dan Khemis	Air hujan masuk ke bagian dalam lidah api melalui celah pada kaca ventilasi dan sambungan
			Utara, Timur dan Barat	- Mengalami korosi oleh air hujan dan Oksigen - Sekrup dan baut pada sambungan lem-peng lidah api mengalami perenggangan	Khemis Mekanis	
		Atap/Puncak	Utara, Timur dan Barat	- Mengalami korosi oleh air hujan dan oksigen	Khemis	

menyeluruh pada permukaan lidah api Monas, baik permukaan yang telah mengalami penipisan maupun pengelupasan. Ini dimaksudkan agar tidak terjadi perbedaan warna dan kilap pada permukaan lidah api. Sebelum penempelan dilakukan, permukaan yang akan dilapisi gold-leaf harus bersih dari debu, kotoran dan sisa-sisa bahan kimia.

F. Pemberian Lapisan Pelindung

Pemberian lapisan pelindung pada permukaan lidah api ditujukan untuk menghindari kontak langsung dengan lingkungan udara luar. Bahan pelindung yang tahan terhadap lingkungan udara luar ialah Paraloid B.72 dalam kadar 2-3%. Khusus pelataran lidah api dapat digunakan lapisan pelindung yang kedap terhadap air, yaitu flinkuf beton.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Monumen Nasional merupakan salah satu tugu yang memiliki nilai historis bagi bangsa Indonesia, yaitu sebagai tanda kebesaran perjuangan kemerdekaan Indonesia. Karena keletakannya di alam terbuka, maka proses kerusakan pada bangunan tersebut lebih cepat berlangsung dibandingkan dengan bangunan-bangunan yang berada di ruang tertutup. Pengaruh lingkungan, seperti sinar matahari, kelembaban, air hujan, angin (faktor fisis), pergeseran dan getaran (faktor mekanis), senyawa-senyawa kimia yang bersifat korosif (faktor khemis) dan vandalisme merupakan faktor penyebab kerusakan. Kerusakan umumnya terjadi pada bagian puncak tugu yang berupa lidah api kemerdekaan

dengan bahan utama perunggu berlapis emas (tebal 0,02 mm). Jenis kerusakan berupa pengelupasan dan penipisan lapisan emas, peretakan, perenggangan pada daerah sambungan, pembentukan hasil korosi oleh senyawa klorida, karbonat, oksida dan sebagainya.

Konservasi sebagai tindakan penyelamatan perlu dilakukan untuk menghentikan/menghambat proses kerusakan lebih lanjut pada lidah api Monas. Tindakan ini meliputi pembersihan, baik secara mekanis maupun khemis, pengupasan lapisan pelindung, perbaikan, penempelan goldleaf dan pemberian lapisan pelindung. Dalam pelaksanaan konservasi harus diperhatikan prinsip dasar konservasi, yaitu tidak mengubah kondisi asli benda dan bahan-bahan yang digunakan bersifat *reversible*. Kesalahan dalam penanganan dapat menambah kerusakan benda, bahkan mengalami kehancuran.

B. Saran

Pemeliharaan terhadap lidah api Monas yang telah dikonservasi perlu dilakukan guna menjaga kondisinya dari kerusakan. Tindakan pemeliharaan meliputi:

1. Pembersihan secara rutin terhadap debu dan kotoran yang melekat pada permukaan lidah api guna menghindari terbentuknya korosi celah (*cravice corrosion*).
2. Pengawasan/pengontrolan secara rutin terhadap daerah-daerah yang memungkinkan air hujan masuk ke bagian dalam lidah api, seperti sambungan pada lempengan perunggu, ventilasi, cekungan/lekukan dan sebagainya
3. Penghijauan di sekitar Monas guna mengurangi gas-gas pencemar yang bersifat korosif terhadap logam.



Foto 1 Detail Lidah Api Monas Monumen Nasional

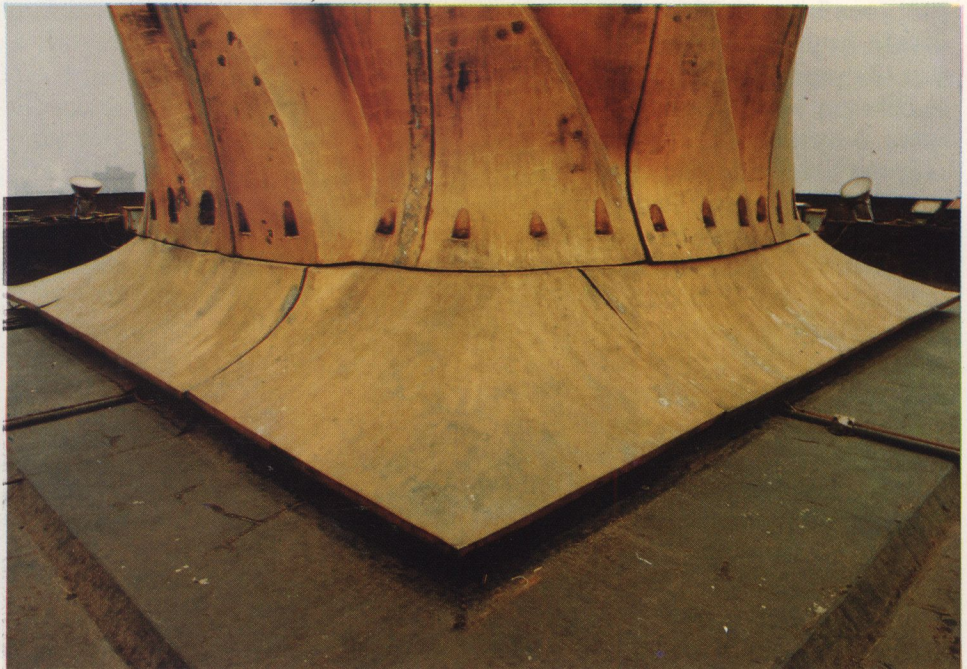


Foto 2 Posisi Letak Kaki Lidah Api Monumen Nasional



Foto 3 Salah Satu Retakan pada Lempengan Luar Lidah Api



Foto 4 Pengelupasan Lapisan Emas pada Badan Lidah Api Monas